

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori-teori yang berkaitan dengan perancangan sistem yang dibuat. Landasan teori ini membahas tentang definisi, cara kinerja alat, serta komponen-komponen pendukung lainnya yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir. Dari semua pembahasan tersebut sangat berguna dalam menunjang pembuatan sistem yang akan dibuat, sehingga dapat terciptanya sistem sesuai yang diharapkan.

2.1 Hardware

2.1.1 Mikrokontroler ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source*, berbasis *software* dan *hardware* yang fleksibel yang mudah digunakan. ESP8266 sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board I/O* sederhana, komputasi fisik tersebut diartikan sebuah sistem fisik yang interaktif dengan pengguna *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan memberi respon situasi dan kondisi.

ESP8266 merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil atau berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk *chip* yang kecil. Pada ESP8266 Wemos-D1 mini sendiri dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk memprogram dan memberi *power supply*. Selain hal itu dilengkapi dengan *button push* untuk *reset* dan *flash*. Pemrograman pada *board* Pada ESP8266 Wemos-D1 mini menggunakan bahasa pemrograman yang sama dengan Arduino yaitu dengan bahasa C/C++, untuk melakukan pengembangan pemrograman juga *support* dengan *software* arduino IDE. Pada *board* ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi berserta *Firmware-nya* yang *open source*. Sehingga dapat mudah untuk digunakan dalam pengembangan mikrokontroler IoT, karena semua rangkaian sudah menjadi dalam satu *board*.



Gambar 2.1 ESP8266 Wemos-D1 mini [6]

Pada gambar 2.1 dapat dilihat sebuah papan ESP8266 Wemos-D1 mini dengan beberapa bagian komponen yang terdapat didalamnya.

Pada papan Wemos-D1 mini tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut ini :

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP8266 Wemos-D1 mini [6]

Model	Definisi
Tipe Mikrokontroler	Tensilica 32-bit RISC CPU LX106.
<i>Operating Voltage</i>	3.3 – 5V.
<i>Input voltage</i>	7 – 12V.
<i>Output pin</i>	<i>Digital signal, analog signal.</i>
<i>Digital I/O Pin</i>	<i>11 pin.</i>
<i>Size</i>	34.2mm x 25.6mm.
<i>Compatible</i>	Arduino, nodemcu.
<i>Clock processor speed</i>	80~160MHz.
<i>Weight</i>	3 gr.
<i>Flash memory</i>	4MB.

2.1.2 Sensor Kelembapan Tanah (*Sensor Soil Moisture*)

Sensor kelembapan tanah adalah sensor yang mampu mendeteksi intensitas air didalam tanah[7]. Pada sensor ini terdiri dari dua lengan yang terbuat dari dua batang logam. Sensor ini dapat melakukan deteksi kelembapan tanah. Prinsip kerja dari sensor ini adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada diantara batang lempeng kapasitor sensor tersebut. Dengan melalui dua lengan batang logam tersebut berfungsi untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansi-nya untuk mendapatkan tingkat kelembapan. Semakin banyak kadar air membuat tanah lebih mudah

menghantarkan listrik (resistansi besar), sedangkan pada tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi kecil)[8].



Gambar 2.2 Sensor Soil Moisture[9]

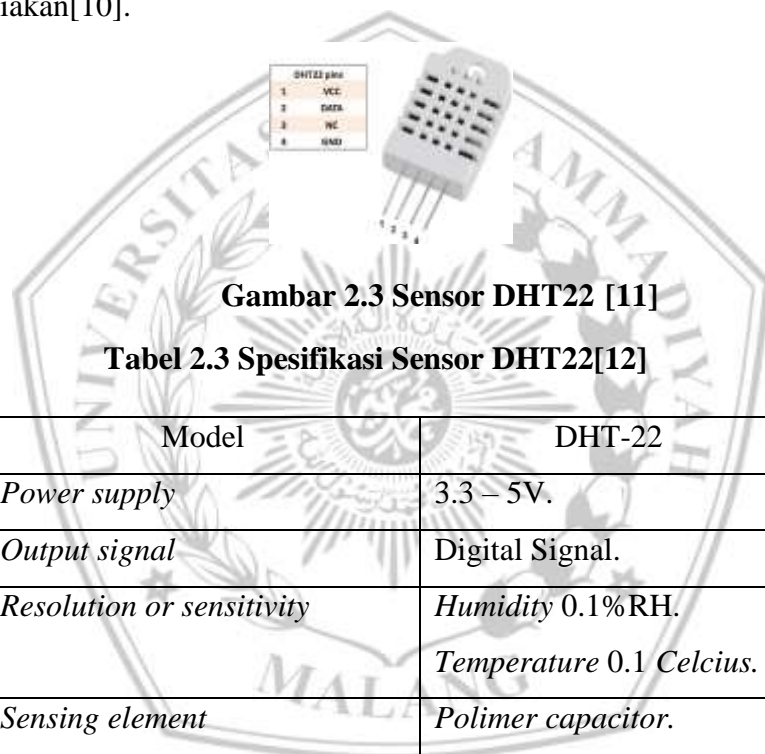
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Soil Moisture [7]

Model	Definisi
<i>Power Supply</i>	3.3 – 5V.
<i>Output signal</i>	<i>Digital signal, analog signal.</i>
<i>Pin definition</i>	<i>Analog output (blue wire), GND (black wire), Power (red wire).</i>
<i>Size</i>	60mm x 20mm x 5mm.
Pengukuran sensitivitas	Dengan potensiometer digital.
<i>Value range</i>	0-300 : kondisi kering 300-700 : kondisi lembab 700-1023 : kondisi basah/berair
Satuan	Persen %.

Cara kerja dari sensor *soil moisture* tersebut dengan menghubungkan pin yang sudah tersedia di sensor dengan pin mikrokontroler. Jenis pin yang tersedia di sensor *soil moisture* diantaranya, pin VCC terhubung dengan tegangan 3.3V, pin GND terhubung dengan *ground*, pin D0 terhubung dengan pin digital D0, pin A0 terhubung dengan pin Analog A0. Dari beberapa pin tersebut dihubungkan dengan *board* mikrokontroler, dan dilakukan konfigurasi program sehingga sensor dapat berkerja untuk mendeteksi kelembapan tanah. Untuk mengetahui hasil kinerja dari sensor dapat kita lihat pada serial monitor yang tersedia didalam *software* yang digunakan. Hasil dari kinerja sensor tersebut berupa nilai kelembapan berupa persentase.

2.1.3 Sensor DHT22

Sensor suhu dan kelembapan udara DHT22 merupakan sensor yang digunakan untuk mengamati atau mengukur suhu dan kelembapan. Pada sensor ini dapat mengukur suhu di kisaran -40 sampai 80 derajat *celcius* dengan nilai presisi 0,1 derajat dan kesalahan dibawah 0,5 derajat. Kelembapan di kisaran 0 – 100% dengan nilai presisi 0,1 % dan kesalahan dibawah 2%. Sensor ini menggunakan kapasitif dan thermistor untuk mengukur suhu dan udara disekitarnya dengan menghasilkan nilai pengukuran konversi kedalam sinyal digital. Hasil pengukuran tersebut dapat dibaca dengan mikrokontroler dengan menambahkan *librrary* yang telah disediakan[10].



Gambar 2.3 Sensor DHT22 [11]

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor DHT22[12]

Model	DHT-22
<i>Power supply</i>	3.3 – 5V.
<i>Output signal</i>	Digital Signal.
<i>Resolution or sensitivity</i>	<i>Humidity</i> 0.1%RH. <i>Temperature</i> 0.1 <i>Celcius</i> .
<i>Sensing element</i>	<i>Polimer capacitor.</i>
<i>Range pengukuran suhu</i>	- 40 °C – 80° C.
<i>Range pengukuran kelembapan</i>	0 % - 100 %.
<i>Waktu pemindaian</i>	2 Detik.
<i>Size</i>	15mm x 25mm x 7.7mm.

Cara kerja dari sensor DHT-22 tersebut adalah dengan menghubungkan pin yang sudah tersedia di sensor dengan pin mikrokontroler. Jenis pin yang tersedia di sensor DHT-22 ada 3 pin yang digunakan diantaranya, pin VCC terhubung dengan tegangan 3.3 V, pin GND terhubung dengan *ground*, pin Data terhubung dengan pin

digital output. Dari beberapa pin tersebut dihubungkan dengan *board* mikrokontroler, dan dilakukan konfigurasi program sehingga sensor dapat berkerja untuk mendeteksi suhu dilingkungan sekitar. Untuk mengetahui hasil kinerja dari sensor dapat kita lihat pada serial monitor yang tersedia didalam *software* yang digunakan. Hasil kinerja dari sensor tersebut berupa nilai suhu dengan satuan derajat *celcius*.

2.1.4 Sensor Intensitas Cahaya

Sensor intensitas cahaya GY-30 merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas cahaya, sensor ini menggunakan built-in 16 bit AD *converter* yang dapat mengeluarkan berupa sinyal digital secara langsung tanpa melakukan perhitungan konversi yang rumit. Sensor ini lebih akurat dan lebih mudah untuk digunakan daripada menggunakan LDR. Kemudian, sensor GY-30 dapat langsung diukur oleh luxmeter dan akan menghasilkan data sensor secara langsung pada di-output dalam satuan Lux (lx).



Gambar 2.4 Sensor GY-30[13]

Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Intensitas cahaya (GY-30)[14]

Model	Sensor GY-30
<i>Power supply</i>	3.3 - 5V (volt).
<i>Range light</i>	0 - 65535 lx (lux).
<i>Chip</i>	BH1750FVI.
<i>Output signal</i>	Digital Signal.
Dibangun pada	16bit AD <i>converter</i> .
Dukungan <i>interface</i>	I2C <i>interface</i> .
<i>Size</i>	3.2 cm x 1.5 cm.

Cara kerja dari sensor intensitas cahaya GY-30 tersebut dengan menghubungkan pin yang sudah tersedia di sensor dengan pin mikrokontroler. Jenis

pin yang tersedia di sensor GY-30 ada 5 pin diantaranya, pin VCC terhubung dengan tegangan 3.3 V, pin GND terhubung dengan *ground*, pin SDA terhubung dengan pin digital D4, pin SCL terhubung dengan pin digital D5, pin ADD tidak digunakan atau berstatus NC (*No Connection*). Dari beberapa pin tersebut dihubungkan dengan *board* mikrokontroler, dan dilakukan konfigurasi program sehingga sensor dapat berkerja untuk mendeteksi intensitas cahaya. Untuk mengetahui hasil kinerja dari sensor dapat kita lihat pada serial monitor yang tersedia didalam *software* yang digunakan. Hasil dari kinerja sensor tersebut berupa *range* nilai angka dengan satuan lux.

2.2.5 Motor Pompa Air 6v

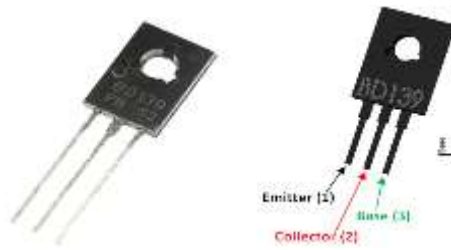


Gambar 2.5 Pompa Air 6v

Motor pompa air merupakan modul yang berfungsi sebagai sistem penggerak untuk mempompa air dari satu tempat ke tempat yang lain, pemakaian jenis pompa pada perancangan ini memakai *mini water pump submersible* yang merupakan jenis pompa air mini dengan tegangan kecil sebesar 6v dan menghasilkan daya kekuatan pompa yang dihasilkan sebesar 13PSi. Pada jenis pompa ini sangat banyak digunakan dalam proyek kontroler seperti untuk melakukan penyiraman pada tanaman, hidroponik dan jenis kebutuhan yang lain.

Cara kerja dari motor pompa air tersebut dengan menghubungkan tegangan positif (+) dengan pin 5V yang terdapat pada rangkaian *hardware*, sedangkan untuk tegangan negatif (-) terhubung dengan pin basis dari kaki transistor yang berfungsi sebagai *switch* pengganti *relay*. Dengan menghubungkan sesuai perancangan yang dilakukan sehingga pompa dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing.

2.1.6 Transistor BD139



Gambar 2.6 Transistor BD139 [15]

Transistor merupakan jenis komponen elektronik yang bisa difungsikan untuk sebagai saklar (*switch*), penguat arus, stabilisasi tegangan. Pada komponen transistor memiliki tiga terminal, yaitu basis (B), emmiter (E), dan kolektor (C). Didalam perancangan tugas akhir ini komponen transistor berfungsi sebagai *switch* untuk mengendalikan arus listrik yang digunakan pada pompa air. Untuk komponen modul ini bisa diimplementasikan pada berbagai jenis *board* mikrokontroler seperti arduino, NodeMCU, Wemos. Komponen ini digunakan untuk mengontrol motor pompa air dan mengotrol pompa nutrisi untuk tanaman.

Pada gambar transistor diatas mempunyai tiga kaki pin untuk pengoperasian rangkaian saklar. Fungsi dari ketiga kaki pin tersebut diantaranya adalah :

- Kaki pin *emmitter* (E) : Merupakan pin transistor yang terhubung ke *ground*.
- Kaki pin *collector* (C) : Merupakan pin transistor yang terhubung dengan beban positif.
- Kaki pin *basis* (B) : Merupakan pin transistor yang terhubung dengan pin data pada *board* mikrokontroler.

Tabel 2.6 Spesifikasi Transistor BD139 [15]

Model	Transistor
<i>Transistor Type</i>	NPN.
<i>Max Collector DC</i>	3A (<i>ampere</i>).
<i>Max collector emmitter voltage</i>	80 V.
<i>Transistor pin</i>	3 pin.
<i>Transistor configuration</i>	<i>Single</i> .
<i>Size</i>	Lebar 2.7 mm x tinggi 10.8 mm.

Cara kerja dari *transistor* tersebut dengan menghubungkan pin yang sudah tersedia di sensor dengan pin mikrokontroler. Jenis pin yang tersedia di *transistor* ada 3 pin diantaranya, pin *collector* terhubung dengan tegangan 5V, dan pin *emitter* terhubung dengan *ground*, dan pin basis terhubung dengan pin digital *digital input*, pin basis 1 terhubung dengan pin 1, dan pin basis 2 terhubung dengan pin 2. Dari beberapa pin tersebut dihubungkan dengan *board* mikrokontroler, dan dilakukan konfigurasi program sehingga *transistor* dapat berkerja sebagai *switch* untuk mengendalikan pompa air sesuai dengan fungsi kinerja masing-masing. Untuk mengetahui hasil kinerja dari *transistor* dapat kita lihat pada saat melakukan kinerja penyiraman dan pemupukan otomatis sesuai yang telah ditentukan.

2.2 Arsitektur Web Server

Web service merupakan layanan aplikasi perangkat lunak yang diidentifikasi dengan URI (*Uniform Resource Identifier*) yang mempublikasikan fiturnya melalui protokol berbasis internet dan bahasa standar internet yang diimplementasikan menggunakan standart internet seperti XML (*Extensible Markup Language*).

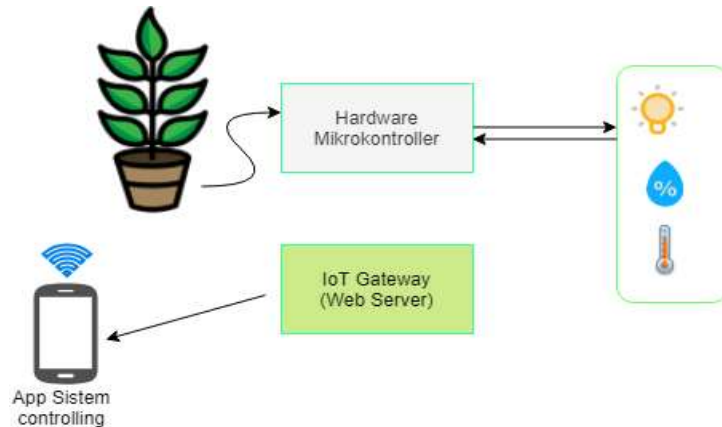
Dalam pengembangan layanan web service terdapat beberapa standart yang digunakan. Diantaranya adalah SOAP (*Simple Object Access Protocol*), UDDI (*Universal Description, Discovery, and Integration Infrastructure*), BPEL (*Business Process Execution Language*), WSDL (*Web Service Description Language*). Pada *Web service* untuk melakukan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) *Request* dapat dilakukan dengan bahasa pemrograman web PHP (*Peripheral Hypertext Preprocessor*) [16].

2.4 Smart Plants (Tanaman Pintar)

Smart Plants atau tanaman pintar merupakan sebuah pengembangan konsep yang dikembangkan dari penggabungan antara jenis kelompok tanaman dengan perpaduan konsep teknologi yang dikolaborasikan untuk menjadi sebuah produk inovasi. Dengan melakukan perpaduan diantara dua hal tersebut akan semakin mempermudah kita dalam melakukan monitoring perawatan dan pemeliharaan pada sebuah tanaman yang dikembangkan. Pengembangan pada *smart plants* merupakan implementasi dari IoT (*internet of things*) dimana model ini dirancang

oleh jaringan dengan kontrol sistem dan pengawasan yang bisa dilakukan dari jarak jauh dan bisa diakses kapan dan dimana saja.

Pada Gambar 2.8 dibawah ini merupakan konsep *smart plants* yang menggambarkan perpaduan dari sebuah jenis tanaman dengan piranti teknologi yang dapat membantu dalam mengembangkan pemantauan secara otomatis.



Gambar 2.7 Konsep Smart Plants

2.6 Produk Yang Sudah Ada

2.6.1 Parrot Pot

Parrot pot merupakan sebuah produk pot tanaman pintar yang dapat melakukan perawatan tanaman secara otomatis, didalam produk ini memiliki beberapa sensor yang sudah didesain menjadi satu kesatuan dengan media pot diantaranya terdapat sensor cahaya, kelembapan tanah dan sensor suhu. Produk Parrot pot ini akan melakukan perawatan tanaman secara otomatis yang dapat memonitoring kondisi dari tanaman dengan mengetahui informasi kelembapan tanaman, suhu tanaman dan intensitas cahaya tanaman, selain itu produk ini juga dapat melakukan penyiraman otomatis sesuai dengan kondisi tanaman tersebut. Dalam proses kinerja dari produk ini dengan menggunakan aplikasi yang sudah disediakan dari parrot dengan komunikasi *bluetooth* yang berfungsi untuk menjalankan produk tersebut, untuk mendapatkan dari pot tanaman pintar dapat diperoleh dengan harga 3,2 juta[17].

2.6.2 Mi Flora

Mi flora merupakan sebuah perangkat produk yang dapat melakukan monitoring terhadap kondisi tanaman untuk mengetahui informasi kondisi kelembapan tanah, suhu tanaman dan intensitas cahaya yang dapat dilakukan

pemantauan dari aplikasi yang disediakan oleh Xioami selaku pengembang. Dari perangkat produk tersebut mempunyai beberapa sensor seperti sensor suhu, sensor kelembapan tanah dan sensor cahaya, dalam produk tersebut menggunakan koneksi *bluetooth* untuk menjalankan perangkatnya. Untuk mendapatkan dari produk ini flora dapat diperoleh dengan harga 350 ribu[18].

2.7 Tanaman Produktif

Didalam dunia pertanian, tanaman merupakan semua subjek usaha tani yang dibudidayakan pada suatu ruang atau media tertentu yang sesuai dengan keadaan. Tanaman produktif adalah semua jenis tanaman yang dapat menghasilkan aneka kebutuhan sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia. Dari salah satu manfaat tanaman produktif adalah untuk diambil hasilnya, sebagai contoh dalam penelitian ini jenis tanaman produktif yang dikembangkan adalah jenis tanaman kebutuhan sehari-hari seperti tanaman tomat, cabai, selada kangkung dan bayam. Dari jenis tanaman yang dapat dikembangkan tersebut diharapkan dapat menghasilkan kebutuhan bahan pangan dan dapat menjaga keberlanjutan lingkungan.

